

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MATEMÁTICA

MARCELLO BARBOSA COSTA

**TECNOLOGIAS DIGITAIS NA FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE
MATEMÁTICA**

UBERLÂNDIA – MG
2023

MARCELLO BARBOSA COSTA

**TECNOLOGIAS DIGITAIS NA FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE
MATEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Matemática da Universidade Federal de Uberlândia como parte dos requisitos para a obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientadora: Prof. Dra. Fabiana Fiorezi de Marco

UBERLÂNDIA – MG

2023

MARCELLO BARBOSA COSTA

Tecnologias Digitais na formação inicial do professor de Matemática

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Fabiana Fiorezi de Marco
Orientadora UFU – FAMAT

Profa. Dra. Ana Cláudia Molina Zaqueu Xavier
UFU – FAMAT

Prof. Dr. Douglas Marin
UFU – FAMAT

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por permitir-me completar essa etapa tão importante na minha vida.

À minha mãe, irmão, familiares e amigos, pelo constante apoio, motivação e por sempre acreditarem no meu potencial.

À Universidade Federal de Uberlândia, por proporcionar um estudo gratuito e de qualidade.

Aos docentes da Faculdade de Matemática, por compartilharem um pouco de seu conhecimento e experiência.

À minha orientadora Fabiana Fiorezi de Marco Matos, pela sua dedicação, paciência e, principalmente, suas orientações para este trabalho.

Ao Bashara, por estar junto a mim desde o início da graduação, compartilhando momentos de alegria e me fortalecendo nos momentos difíceis.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo analisar como as Tecnologias Digitais têm sido abordadas no Curso de Matemática, na modalidade presencial, da Universidade Federal de Uberlândia. Para atingir tal objetivo, foram realizadas pesquisas baseadas em artigos científicos, dissertações e teses, além de disponibilizarmos um questionário eletrônico aos estudantes do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Uberlândia com o intuito de conhecer suas impressões sobre o domínio do tema e analisar a forma com que a temática é abordada e trabalhada durante o período da graduação. Concluímos que as Tecnologias Digitais têm potencial para o ensino e aprendizagem da Matemática quando bem estudadas e trabalhadas.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais. Formação Inicial do Professor de Matemática. Licenciatura em Matemática.

ABSTRACT

The present work aimed to analyze how Digital Technologies have been approached in the Mathematics Course, in the face-to-face modality, at the Federal University of Uberlândia. To achieve this objective, research was carried out based on scientific articles, dissertations and theses, in addition to providing an electronic questionnaire to students of the Mathematics Degree Course at the Federal University of Uberlândia, in order to know their impressions on the domain of the subject and to analyze the way in which the theme is approached and worked on during the graduation period. We conclude that Digital Technologies have potential for teaching and learning Mathematics when well studied and worked on.

Keywords: Digital Technologies. Mathematics Teacher's Forming Process. Course of Mathematics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Exemplo de vídeo-aula.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Quantidade de respostas por períodos.

LISTA DE SIGLAS

OBMEP – Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas

OPP – Oficina de Prática Pedagógica

PIC – Programa de Iniciação Científica Jr.

TD – Tecnologias Digitais

TIC – Tecnologia da Informação e Comunicação

UFU – Universidade Federal de Uberlândia

Sumário

INTRODUÇÃO	10
1 AS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA	14
2 METODOLOGIA	21
2.1 Questionário acerca do uso de recursos tecnológicos na educação para estudantes da graduação em matemática	21
3 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS	24
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35

INTRODUÇÃO

Ingressei¹ na Universidade Federal de Uberlândia em 2015, no curso de Ciência da Computação. Desde então, sempre fui adepto ao uso de recursos tecnológicos para auxiliar nos meus estudos. Ainda que não fosse uma obrigação possuir um notebook para realizar as atividades acadêmicas na época, pois a faculdade disponibilizava aparatos tecnológicos para este fim por meio dos laboratórios de informática, senti a necessidade de possuir um pela comodidade que ele me forneceria.

Cursei Ciência da Computação por três períodos, o que equivale a um ano e meio de curso. Dentre as disciplinas que estudei, havia aquelas que eram ofertadas pela Faculdade de Matemática, como Geometria Analítica, Cálculo 1 e Cálculo 2.

Na disciplina de Cálculo 2, tive o primeiro contato com o software GeoGebra². A professora da disciplina apresentava propostas envolvendo o software, além de ensinar aos estudantes a como desenvolvê-las, fundamentando-as na teoria discutida em sala de aula.

Graças a tais disciplinas e à “descoberta” do GeoGebra, me foi possibilitado “enxergar” a Matemática de um jeito completamente novo e percebi que não estava no lugar certo, que aquele não era o curso ideal para mim, pois o apego que eu tinha por elas era muito maior do que as que envolviam programação em si. Assim sendo, no início de 2018, prestei a prova de transferência da UFU, com a intenção de ingressar no curso de Matemática.

Em 2018, iniciava a minha trajetória no curso de Matemática. A princípio, não tinha a certeza se seguiria cursando bacharelado ou licenciatura, mas acabei optando pela licenciatura.

Em 2021, tive a oportunidade de participar do Programa de Iniciação Científica Jr. (PIC) como professor. Ele tem como objetivo propiciar ao estudante premiado da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) um aprofundamento do seu conhecimento científico e matemático, além de prepará-lo

¹ Por se tratar, neste início, da trajetória do autor, utilizaremos a primeira pessoa do singular.

² GeoGebra é um software educacional de matemática dinâmica que combina geometria, álgebra e cálculo.

para um futuro desempenho acadêmico. Graças a essa oportunidade, tive a certeza de que a licenciatura havia sido a escolha correta.

Pelo fato de estarmos passando por um período pandêmico, devido ao COVID-19, as aulas do PIC eram realizadas de maneira remota. As aulas virtuais ocorriam a cada duas semanas, por meio da plataforma Google Meet. Além de ministrar aulas, também corrigia provas e organizava diários. Posso dizer que a minha primeira experiência como docente foi graças ao uso das Tecnologias Digitais³.

As aulas do PIC eram divididas em ciclos, cada uma tratando de um determinado assunto. Em cada ciclo, havia um roteiro, que continha o conteúdo a ser trabalhado, junto a sugestões de materiais/apostilas sobre o assunto, disponibilizadas pelo próprio portal do programa. Além disso, havia vídeo-aulas⁴, produzidas por professores do PIC, separadas por anos e módulos, como na figura 1:

Figura 1: Exemplo de vídeo-aula.

The image shows a screenshot of a video lesson interface. On the left, there is a sidebar with a logo '8º' and text: 'Módulo: Elementos básicos de geometria plana – Parte 3', 'Prof. Marcos Paulo / Maurício Carvalho', 'Pré Requisitos: Elementos básicos de geometria plana - Parte 2', and 'Onde Encontrar: 1) Elementos básicos de geometria plana – Parte 2'. The main content area is titled 'Videoaula' and 'Quadriláteros'. It features two video thumbnails. The first is for 'Quadriláteros' with the text 'Soma dos ângulos internos. Soma dos ângulos externos.' and buttons for 'Assistir Vídeo' and 'Assistir Legenda'. The second is for 'Paralelogramos: Definição e equivalências' with the text 'Nesta aula define-se paralelogramo. E apresenta-se algumas possíveis definições equivalentes. Tais equivalências podem ser verificadas com o' and buttons for 'Assistir Vídeo' and 'Assistir Legenda'. On the right, there is a menu titled 'Outros Conteúdos da Aula' with items: 'Videoaula' (6), 'Exercícios Resolvidos' (18), 'Caderno de Exercícios' (1), 'Aplicativo' (1), and 'Material Teórico' (1).

Fonte: Portal da Matemática OBMEP. Acesso em: 29/05/2023.

Nas primeiras aulas me sentia despreparado, pois além de nunca ter lecionado, tinha que fazê-lo de maneira remota. Lembro-me de um estudante perguntar se era possível gravar as aulas, para que pudesse assistir posteriormente. Apesar de saber que isso era possível por meio da própria plataforma que utilizávamos, pois, alguns professores da graduação gravavam suas aulas, eu não tinha o conhecimento de como isso era feito. Entretanto, outro estudante explicou que isso era possível tendo

³ Concordamos com Gonçalves (2018, p. 16) que entende as TDs como os computadores, tablets, aparelhos celulares, smartphones, vídeos, imagens, softwares, Internet, enfim, os meios computacionais e os dispositivos informáticos e recursos eletrônicos.

⁴ Para mais exemplos de vídeoaulas, consulte <https://portaldaoemep.impa.br/index.php/site/index?a=1>

um e-mail institucional e que ele se habilitava a fazer isso. Além de ter resolvido este “problema”, tal acontecimento me trouxe a confirmação de que eu, como professor, e meus estudantes, estaríamos aprendendo sobre assuntos relacionados à Matemática quanto ao uso da tecnologia para a Educação e, em especial, para o ensino de Matemática.

Em 2022, novamente participei do PIC como professor. Dessa vez, mais confiante e acostumado a lecionar de maneira remota. Todo o aprendizado do ano anterior era colocado em prática. Os problemas relacionados à tecnologia eram rapidamente identificados e solucionados de maneira a deixar as aulas muito mais dinâmicas e objetivas.

Devido à pandemia do COVID-19, em 2020 e 2021, universidades e escolas foram fechadas, impedindo que professores e estudantes se encontrassem presencialmente. A Educação passava por um momento novo, onde as aulas remotas e o uso das Tecnologias Digitais era uma opção para seguir com os estudos. Entretanto, entendemos que o simples uso das TDs não implica numa Educação de qualidade. Dito isso, faremos uma discussão sobre o papel das TDs durante a pandemia do COVID-19.

Assim, em decorrência das minhas experiências como professor no ensino remoto e a necessidade do mesmo durante a pandemia, surgiu a minha questão de investigação deste Trabalho de Conclusão de Curso: como as tecnologias digitais têm sido utilizadas no curso de Matemática, na modalidade presencial, da Universidade Federal de Uberlândia?

Com isso, o objetivo geral do trabalho foi de analisar como as tecnologias digitais têm sido abordadas no Curso de Matemática, na modalidade presencial, da Universidade Federal de Uberlândia. Para isso, estudamos como as tecnologias são discutidas e trabalhadas na formação inicial de professores de Matemática; elaboramos uma pesquisa envolvendo estudantes do Curso de Matemática, na modalidade presencial, da Universidade Federal de Uberlândia e realizamos a análise dos dados obtidos.

Justificamos a escolha da temática pois, ao elaborar um TCC sobre tecnologias digitais no processo de formação inicial do professor de Matemática, cria-se a oportunidade de contribuir para a produção e disseminação de conhecimentos nessa área, colaborando para o avanço no campo da Educação Matemática e para a melhoria do ensino e aprendizagem da componente curricular Matemática. Além

disso, acreditamos que este estudo pode oferecer elementos para que sejam (re)pensadas ações no curso de Matemática da UFU na modalidade presencial, uma vez que encontramos pesquisas no curso de Matemática na modalidade a distância da UFU (GONÇALVES, 1998; ARAÚJO, 2023; GONÇALVES, 2023). Além disso, o trabalho pode abrir portas para futuras pesquisas, intervenções e projetos relacionados ao tema, contribuindo para o contínuo desenvolvimento profissional dos professores de Matemática.

Este estudo está estruturado da seguinte forma:

Na introdução apresentamos um pouco da trajetória do autor durante a sua graduação em Matemática, junto aos motivos pelo qual optou por desenvolver o trabalho nessa temática.

Na seção 1, trazemos o que a literatura diz sobre como as TDs estão inseridas no ambiente escolar, bem como na formação inicial dos professores.

Na seção 2, discorremos sobre a metodologia adotada neste estudo detalhando como foi o processo de obtenção e análise dos dados.

Na seção 3 realizamos as análises e interpretações das respostas obtidas pelo processo descrito na seção 3.

Na seção 4, trazemos nossas considerações finais sobre a pesquisa realizada.

1 AS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Nesta seção discutimos o impacto das tecnologias digitais nas escolas, evidenciando como elas têm sido utilizadas como ferramentas pedagógicas, bem como os desafios e benefícios associados a essa integração. Também buscamos entender como as TDs são discutidas e abordadas durante o processo de formação do licenciando.

De acordo com Carneiro e Passos (2014), uma das alegações para a introdução das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação na Educação é de que sua utilização pode preparar estudantes para o mercado de trabalho, razão essa que é crucial na sociedade atual que estamos vivendo, pois, empresas estão criando um processo de substituição da mão de obra humana por máquinas, fazendo-se assim necessário o conhecimento e manuseamento dessas ferramentas. Cabe salientar que a substituição do humano por máquinas é em funções em que não há a necessidade de atividades de pensar, apenas as repetitivas. Os autores defendem que “o acesso às TIC deve ser um direito e as pessoas precisam ser alfabetizadas tecnologicamente, o que não significa apenas ter cursos de informática” (CARNEIRO; PASSOS, 2014, p.103).

Antes de tratarmos sobre as tecnologias no contexto educacional, entendemos ser importante discutirmos sobre a globalização no Brasil e a sua contribuição para o uso, compreensão e obtenção dos mais diversos recursos tecnológicos⁵. Sabe-se que a globalização surgiu como um meio de conectar e aprimorar econômica e culturalmente cada nação do mundo, sendo considerada também como um dos estágios mais avançados do capitalismo, pois acaba provocando a ideia de que o ser humano precisa gastar cada vez mais (SILVA et. al, 2014).

De acordo com Silva et. al (2014), com a globalização, ferramentas e aparelhos capazes de realizar tarefas em curtos períodos e com grande rendimento, foram introduzidos nas vidas dos cidadãos brasileiros, aumentando a produtividade das empresas. Os autores ainda mencionam que outra contribuição desse processo foi relativa às telecomunicações, o desenvolvimento dos setores de telefonia, rádio e televisão, o que possibilitou que as pessoas pudessem usufruir de tais recursos mais

⁵ Neste trabalho, tratamos recursos tecnológicos com o mesmo conceito de tecnologias digitais, conceito esse que foi especificado anteriormente.

facilmente e rapidamente através, por exemplo, da internet. Isso pode levar à ideia de apenas consumir informação, não tendo tempo para pensar, refletir e compreender a situação.

Guimarães (2007, p. 146), fundamentando-se em Castells (1999), afirma que as tecnologias da informação e comunicação provocaram mudanças em todas as dimensões da vida contemporânea, colaborando

[...] para a modificação da história mundial, descortinando um panorama novo de redes globais de economias, fomentador de processos universais organizados em torno da hierarquia de inovações, das conexões de telecomunicações e da divisão espacial internacional do trabalho.

Freire (1979) já defendia que a inclusão digital é fundamental para garantir a participação plena dos indivíduos na sociedade e para promover a igualdade de oportunidades, além da necessidade de se investir em programas de inclusão digital que visem ampliar o acesso às tecnologias e à informação para todos, independentemente de sua renda ou localização geográfica.

Em decorrência disso, fica claro a importância de se estudar e compreender o papel das TICs no processo de ensino e aprendizagem de estudantes, trazendo à tona discussões e desenvolvendo pesquisas a fim de que professores e graduandos de diferentes cursos estejam em uma busca contínua de aprimoramento de sua formação e domínio diante de tal temática.

As tecnologias têm revolucionado vários aspectos da sociedade, incluindo a maneira como as pessoas se comunicam, trabalham, aprendem e se divertem. Alguns exemplos de tecnologias digitais incluem computadores, smartphones, tablets, aplicativos, redes sociais, plataformas de mídia, entre outros.

Gonçalves e Marco (2020) acreditam que a maioria dos estudantes está gradualmente mais conectada com as TDs fora do ambiente escolar, por meio do constante uso/auxílio da internet para diversas tarefas como redes sociais, lazer e atividades cotidianas de entretenimento como assistir a filmes, séries e musicais, não as utilizando, muitas vezes, com fins educacionais. Para os autores,

Ao considerarmos as instituições de ensino como espaços sociais de transformação e desenvolvimento, surge a necessidade da incorporação dessas tecnologias na sua rotina, de modo que a escola possa acompanhar a dinâmica do mundo contemporâneo e atender

às características do “novo” público estudantil. (GONÇALVES; MARCO, 2020, p. 3).

Segundo Gonçalves *et al.* (2016), a tecnologia tem sido inserida subversivamente no meio escolar, devido ao fato de que raramente encontra-se um estudante que não possua um celular. É comum que esse tipo de aparelho tecnológico seja proibido em muitas escolas por diferentes e incontáveis motivos, fazendo com que métodos educacionais que utilizem de tal recurso sejam privados de serem explorados e executados. Colaborando com essa visão, Oliveira, Ribeiro e Badke (2017) defendem que a tecnologia tem o poder de mudar consideravelmente a educação, alterando a forma como se aprende e ensina, se tornando mais chamativos e instigadores.

Concordamos em parte com tal afirmação, pois acreditamos que a tecnologia por si não atenderá as necessidades educacionais, mas dependerá do uso que o professor fará dela. É importante que os educadores compreendam como integrar adequadamente essas ferramentas ao currículo, adaptando-as às necessidades dos estudantes e aos objetivos de ensino.

Componentes curriculares distintos possuem diferentes estruturas organizacionais, “formas de reconhecer evidências e provas e, também, práticas estabelecidas para o desenvolvimento do conhecimento a ensinar.” (RICHIT; COLLING, 2019, p. 398). Para os autores, é preciso que o docente conheça não apenas o conteúdo da sua área de formação, mas também de recursos pedagógicos convenientes, como ferramentas tecnológicas, pois a tecnologia pode ser integrada a essas informações para representar a maneira como os métodos de cada componente curricular podem diferir uns dos outros.

Vale salientar também que o simples fato de se utilizar da tecnologia não implica em algum tipo de avanço. O uso de slides e apostilas eletrônicas é apenas uma forma convencional inserida num contexto moderno, dado ao fato do estudante continuar ainda exercendo um papel passivo no processo de aprendizagem (GONÇALVES *et al.*, 2016).

Leal (2009) diz que a intenção das TICs é de fazer uma transformação significativa na sociedade e escola, contudo, a tecnologia por si mesma não cria ideias, porque tal processo só é posto em prática quando se há a intervenção de pessoas responsáveis pela educação. É necessário que se haja domínio e

conhecimento desse contexto, a fim de tratá-lo de maneira eficaz. Para isso, requer-se que os indivíduos estejam numa constante busca de aprender.

Arruda (2014) afirma que é impossível entender apenas os benefícios na inserção de qualquer tipo de tecnologia, devido a quão complexo pode ser o papel delas no processo de alteração das relações entre indivíduos. Ele continua dizendo que inovação não significa a inserção de uma nova máquina, mas sim algo que traga algum tipo de novidade ao ser humano inserido em algum sistema.

Carneiro e Passos (2014, p. 103) ressaltam que:

[...] a simples instalação de equipamentos de informática, de TVs e de aparelhos de DVD na escola e acesso à internet, por modismo, não é sinônimo de um ensino de boa qualidade. Pelo contrário, esses recursos podem continuar camuflando práticas convencionais.

Freire (1996) defendia que as tecnologias digitais deveriam ser utilizadas de maneira crítica e reflexiva, com o objetivo de promover a emancipação dos indivíduos e a transformação social. Segundo o autor, as TDs não deveriam ser vistas como meras ferramentas para transmitir conhecimento, mas como meios para promover a reflexão crítica e a participação ativa dos estudantes na apropriação do conhecimento. Além disso, é importante considerar a dimensão social e política das tecnologias digitais e utilizá-las de maneira a promover a emancipação e a transformação social.

Gonçalves e Marco (2020) destacam a importância de que apenas usar a tecnologia não é suficiente para que os estudantes tenham um melhor desenvolvimento, e sim a forma com que ela é empregada e trabalhada para promover a criação dessas propostas.

Para Campos (2018), fica subentendida a noção de que a maneira com que utilizamos as tecnologias digitais altera o modo com que a compreensão do conhecimento ocorra. Logo, mais do que refletirmos sobre as consequências das ações voltadas às propostas didáticas, a utilização das TDs está conectada à apropriação e elaboração de conhecimentos. Isto é, a tecnologia pode nos servir tanto como uma simples transmissão de imagens por meio de slides ou vídeos, como um instigador de novas ideias, questionamentos e possibilidades que levam o estudante a realizar pesquisas, produzindo dados que servirão como ferramenta para a constituição de algo novo.

Vieira (2011) afirma que as TICs possuem condições inovadoras de enriquecimento da educação, mas não contribuem para com a substituição do

docente. Assim sendo, sem o devido conhecimento, elas não passam de ferramentas, mas, quando bem trabalhadas, colaboram para mudar o ensino e aprendizagem.

Segundo Gonçalves (2018), as tecnologias digitais estão inseridas nos colégios e faculdades, entretanto, em grande parte dos casos, o docente fala e o estudante ouve, com um toque de modernismo. A utilização das TDs frequentemente se dá na exposição de assuntos abordados pelo professor, ao invés de criar formas de se ensinar e aprender. Para que isso aconteça, o autor acredita ser necessário que os docentes passem por processos formativos relacionados ao uso das TDs voltadas para a educação, a fim de guiá-los à obtenção de proficiência quanto a esse assunto.

O docente pode passar por uma situação em que ele tenha que alterar tudo aquilo que planejou para o decorrer da aula, pois a tecnologia por ele utilizada pode não funcionar da maneira com que esperava devido, por exemplo, à possíveis mudanças nas configurações do aparelho ou do software. Portanto, é crucial que o professor se prepare para encarar situações como essa, além de dúvidas que possam surgir e que ele não tenha a resposta (GONÇALVES, 2018).

Carneiro e Passos (2014) ressaltam que o professor entra em uma zona de risco onde as práticas e percepções dentro da sala de aula não são totalmente previsíveis. Os estudantes, agora não mais estão em cadeiras enfileiradas, mas sim, trabalhando em conjunto, devido à baixa quantidade de computadores disponíveis faz com que a quietude, comumente requerida pelo docente dentro da sua sala, se faça ausente e a produção de novos conhecimentos diferem amplamente daqueles produzidos em aulas com a ausência das TICs.

Nesse contexto, Carneiro e Passos (2014) defendem que docente e discente cooperam entre si, para que se desenvolvam. O relacionamento entre eles passa por uma transformação, de modo que o professor não mais é o detentor de todo o conhecimento porque pode haver situações em que não tenha compreensão sobre algum recurso tecnológico; o estudante, por sua vez, pode possuir maior propriedade para abordar o recurso em questão.

Para Borba e Penteadó (2016), o docente frequentemente precisa reavaliar e aprimorar o seu conhecimento. À medida que se conecta com o mundo digital, mais propício estará de encontrar um problema que não lhe é conhecido e de não conhecer uma solução de imediato, mesmo que tal tipo de situação não é exclusivo do contexto da TIC.

Dalcol (2018), fundamentando em Hargreaves (2001), alega que os conhecimentos e os métodos relacionados aos processos de ensino e aprendizagem, convencionalmente trabalhados pelas escolas, têm se tornado cada vez mais obsoletos e menos interessantes para os estudantes. Neste sentido, o autor alega que “o professor passou a ser desafiado a desenvolver-se e tentar ensinar de um modo diferente daquele vivido em seu processo de escolarização e formação profissional.” (DALCOL, 2018, p. 20)

Arruda (2014), fundamentado na pesquisa de Gatti (2009), diz que há poucas mudanças na estrutura de cursos de formação de docentes no Brasil. Afirma, ainda, que não houve alterações consideráveis nos currículos dos cursos de formação de docentes em diversas áreas e que há a existência de processos formativos genéricos, com a presença de ideais que minimamente tratam a respeito de conteúdos e metodologias dos cursos, sem contar da quase total ausência de disciplinas relacionadas às tecnologias no espaço escolar. Mais do que disciplinas, é importante que as políticas públicas incluam a compreensão histórica das tecnologias, incluindo suas divergências, a fim de formar os docentes a lidar com a sociedade que se adequa às tecnologias atuais “e que tem a escola como o espaço em que a crítica deve ser direcionada para uma apropriação crítica e emancipatória, desconstruindo o fetiche tecnológico característico contemporâneo.” (ARRUDA, 2014, p.15)

Schiller, Lapa e Cerny (2011) acreditam que a área da educação, em especial, sofre influências, de diversas maneiras, de uma pressão que o mercado impõe em conceber um novo trabalhador, suficientemente qualificado a fazer uso das TICs, que seja proativo e criativo.

Independente da pressão externa, de uma formação alternativa e mais duradoura, o profissional da educação pode ter um sentimento de não pertencer a esta “nova” realidade tecnológica. Se ele admite a existência desse novo mundo tecnológico, que reconfigura e propõe novas oportunidades pedagógicas, não sabe como enfrentá-lo. O processo formativo ainda o prepara para a difusão de conhecimentos enciclopédicos e o meio em que trabalha propicia a propagação do ensino convencional, apesar das discussões construtivistas e contemporâneas. Pode-se observar uma metodologia destoante da realidade em que a sociedade atual vive, centrada no ensino do docente e não no aprendizado do estudante, enfatizando a disciplina e disseminando a necessidade em obedecer e seguir normas, além do

aprendizado medido pela decoração e repetição de saberes predefinidos, afastando-os também das TICs (SCHILLER; LAPA; CERNY, 2011).

Conforme Gonçalves (2018) salienta, é importante que os responsáveis pela formação de futuros docentes propiciem ocasiões em que os estudantes de licenciatura vivenciem e explorem situações em que são motivados a criar, produzir e desenvolver conhecimentos relacionados a exercícios envolvendo computadores e softwares, pois ao se tornarem professores, possam elaborar suas próprias propostas de ensino. O autor entende que ter apenas o convívio com as tecnologias digitais é insuficiente, pois precisa-se que o educando passe por experiências que possibilite sua formação com o uso das TDs.

Para Gonçalves (2018, p. 70),

[...] a formação inicial e/ou continuada de professores precisa atender às exigências originárias dos avanços tecnológicos, cada vez mais velozes e mais conhecidos e íntimos dos nossos alunos, realizando-se atividades nas quais os (futuros) docentes possam conhecer, explorar, desenvolver conhecimentos e se sentirem estimulados para utilizar as TDs no contexto escolar e, sobretudo, que aqueles profissionais que já atuam, tenham interesse de se formar e de transformar a sua prática. Caso contrário, [...], as TDs continuarão sendo novidades na escola em lugar de serem instrumentos que podem contribuir com o desenvolvimento humano e que podem favorecer também a uma aproximação dos processos educacionais à realidade tecnológica que muitos alunos vivem em seu cotidiano.

Concluimos com a ideia de que o uso das TDs para o ensino e na formação inicial do professor só será efetiva se os professores estiverem preparados e engajados em utilizar a tecnologia de forma consciente e bem planejado podendo transformar a sala de aula em um ambiente mais estimulante, proporcionando aos estudantes experiências de aprendizado mais envolventes e relevantes para o mundo atual. Além disso, a tecnologia não deve substituir o papel do professor, mas sim ser uma aliada no processo educacional. O educador continua sendo fundamental para orientar, estimular a reflexão, mediar discussões e organizar um ambiente de aprendizagem seguro e colaborativo. A tecnologia, por sua vez, pode complementar essas habilidades, oferecendo recursos interativos, permitindo a personalização do aprendizado e promovendo a construção do conhecimento.

2 METODOLOGIA

Nesta seção apresentamos a metodologia utilizada neste estudo. Antes de a expormos, discorreremos brevemente o conceito de metodologia em um trabalho de cunho científico. Para isso, citamos Oliveira (2011) que afirma que a metodologia

[...] refere-se ao estudo sistemático e lógico dos métodos empregados nas ciências, seus fundamentos, sua validade e sua relação com as teorias científicas. Embora procedimentos variem de uma área da ciência para outra, por exemplo, da área de exatas para a área de humanas - diferenciadas por seus distintos objetos de estudo, consegue-se determinar alguns elementos que diferenciam o método científico de outros métodos (filosófico e algoritmo – matemático etc.). (OLIVEIRA, 2011, p. 7).

Para o desenvolvimento deste trabalho e, posteriormente, a análise dos dados produzidos, nos baseamos na metodologia de pesquisa qualitativa. De acordo com Oliveira (2011), compreende a produção de dados conseguidos a partir do contato do pesquisador com o que se é estudado, dando mais ênfase no desenvolvimento do processo da pesquisa do que no produto obtido, preocupando-se em representar o ponto de vista dos participantes.

Nesta pesquisa, trazemos um estudo de caso em relação às TDs no processo de formação dos licenciandos em Matemática.

[...] o estudo de caso não aceita um roteiro rígido para a sua delimitação, mas é possível definir quatro fases que mostram o seu delineamento: a) delimitação da unidade-caso; b) coleta de dados; c) seleção, análise e interpretação dos dados; d) elaboração do relatório. (VENTURA, 2007, p.385).

Ventura (2007), fundamentado em Yin (2001), afirma que o estudo de caso é uma forma de investigação que envolve a coleta e análise de dados empíricos por meio de um processo de planejamento, coleta e análise. Além disso, essa abordagem pode ser aplicada tanto em estudos individuais quanto em múltiplos casos e pode utilizar tantos métodos de pesquisa quantitativos quanto qualitativos.

2.1 Questionário acerca do uso de recursos tecnológicos na educação para estudantes da graduação em matemática

A fim de produzirmos os dados da nossa pesquisa, optamos por elaborar um questionário em forma de formulário (APÊNDICE A) e disponibilizá-lo aos estudantes do Curso de Licenciatura em Matemática, modalidade presencial, da Universidade Federal de Uberlândia, com o auxílio do Google Forms.

As perguntas foram elaboradas a fim de se obter informações sobre a perspectiva dos estudantes quanto ao uso de recursos tecnológicos na educação, a presença/ausência do estudo desse tema na graduação, discussão e preparação do graduando diante tal temática no Projeto Pedagógico do Curso (UFU, 2018) e, por fim, a influência ou impacto das tecnologias digitais durante o período de pandemia do COVID-19. Além disso, optamos por uma abordagem mais simples e direta para a elaboração das questões, não descartando a possibilidade do interrogado de fazer reflexões sobre elas.

Inicialmente, obtivemos todos os e-mails institucionais dos estudantes matriculados no curso de Matemática. Isso foi feito por meio do contato entre a orientadora deste trabalho com o coordenador do curso na época. Foram obtidos um total de 195 e-mails.

Logo em seguida, iniciou-se o processo de envio do formulário aos estudantes. No dia 25/07/2022, a orientadora enviou um e-mail solicitando a participação dos licenciandos para responderem ao formulário virtual, contendo o link para acesso ao questionário. Neste momento, também foi informado que as respostas obtidas seriam utilizadas para posterior estudo e desenvolvimento de um TCC e que as identidades seriam resguardadas.

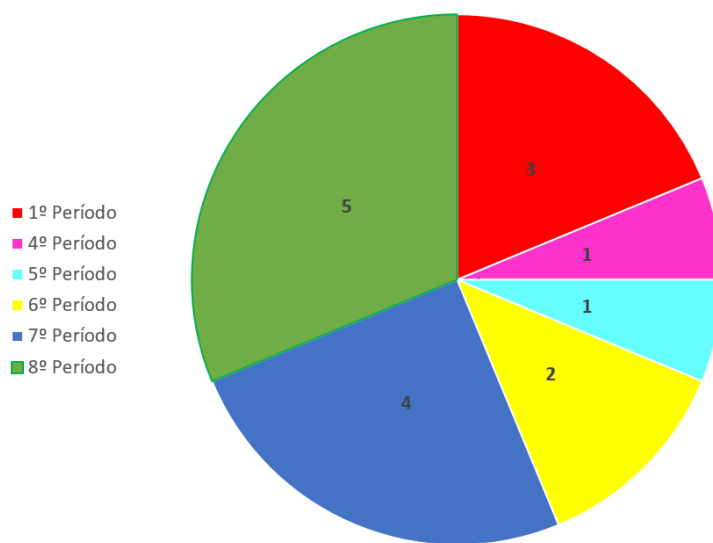
Devido à pouca participação inicial na pesquisa (apenas 6 estudantes haviam participado), no dia 03/08/2022, um novo e-mail foi enviado, solicitando mais uma vez que os graduandos respondessem ao formulário, que ficou aberto até o dia 28/09/2022. Além dos e-mails, o pesquisador também solicitou a participação de seus colegas de curso durante os intervalos de aulas e conversas no ambiente acadêmico, além da divulgação do projeto em grupos em redes sociais.

Foram obtidas um total de 16 respostas. Inicialmente, havíamos decidido trabalhar com respostas apenas de estudantes que estivessem cursando quinto, sexto, sétimo e oitavo períodos. O motivo para isso foi de que tal graduando teria tido e/ou estaria tendo contato com disciplinas exclusivas do curso de licenciatura, como os estágios supervisionados, pois elas trabalham e discutem o processo de formação do futuro professor. Entretanto, decidimos por alterar essa ideia devido ao número de

respostas obtidas, pois caso excluíssemos respostas de estudantes que não estivessem em tais períodos, a amostra seria ainda menor, visto que das 16 devolutivas, 5 eram de matriculados que não satisfaziam tais condições.

Dentre as respostas coletadas, três eram de estudantes do 1º período, uma do 4º, uma do 5º, duas do 6º, quatro do 7º e cinco do 8º período. Não houve respostas por parte de matriculados no 2º e 3º períodos. Tal descrição é ilustrada conforme o gráfico abaixo.

Gráfico 1: Quantidade de respostas por períodos.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A princípio, achávamos que a quantidade de respostas obtidas não seria suficiente para produzir uma análise satisfatória. Entretanto, ao olharmos para os dados, percebemos que as respostas eram claras e objetivas, com potencial para análise. Não conseguimos utilizar os dados de apenas dois dos dezesseis licenciandos que participaram da pesquisa. A razão por trás disso foi o fato de ambos terem respondido de maneira muito superficial e direta, dificultando o processo de interpretação das suas respostas.

Optamos por analisar cada pergunta individualmente, identificando a qual pergunta os relatos dos licenciandos se referem, a fim de deixar a leitura mais clara e fluida. Além disso, recorreremos a referenciais teóricos para a análise e fundamentação dos argumentos apresentados pelos licenciandos.

3 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Nesta seção, realizamos as análises e interpretações dos dados obtidos por meio da pesquisa realizada, buscando analisar como as tecnologias digitais têm sido abordadas no Curso de Matemática, na modalidade presencial, da Universidade Federal de Uberlândia.

A fim de resguardarmos as identidades dos licenciandos e simultaneamente criar uma forma de identificação de suas respostas, utilizamos nomes fictícios e indicamos o período em que o licenciando estava matriculado.

Neste primeiro momento, analisamos as respostas dos licenciandos quanto à seguinte pergunta: “Qual a sua opinião sobre o uso de recursos tecnológicos no ensino de Matemática na Educação Básica?”. Como respostas, tivemos:

Imprescindível para a melhoria do ensino e para o reparo das deficiências na educação, além de ser um passo importante na mudança de um sistema educacional muitas vezes falho. (LICENCIANDA GABRIELA, PERÍODO 1).

Baseado em minha experiência, acredito que o uso de recursos tecnológicos no ensino de Matemática na Educação Básica é imprescindível, pois os alunos que estamos formando precisam saber lidar com um mundo onde a tecnologia muda cada vez mais rápido. (LICENCIANDO MATEUS, PERÍODO 8).

Ambos licenciandos consideram como imprescindível o uso das TDs no ensino de Matemática. Cabe salientar, entretanto, a importância de uma boa formação e de um bom domínio sobre a tecnologia para que se evite possíveis falhas no sistema educacional, como mencionado por Gabriela. Ressaltamos também o argumento de Mateus ao mencionar que “a tecnologia muda cada vez mais rápido”, evidenciando a necessidade de o professor aprimorar seus conhecimentos e metodologias ante a uma nova tecnologia. Corroborando com esse pensamento, Tiago e Caio relataram que:

É de grande importância. Não tem como essa nova geração ficar por fora dos recursos tecnológicos. Mas é preciso que o professor saiba utilizar tais tecnologias. (LICENCIANDO TIAGO, PERÍODO 8).

Acredito que a Educação Básica ainda falha muito nesse quesito, pois faltam investimentos e também metodologias de ensino para uso de tecnologias. Não adianta a escola ter todo aparato tecnológico se os educadores não souberem usar. (LICENCIANDO CAIO, PERÍODO 6).

Os licenciandos parecem compreender a importância de o professor saber utilizar e, até mesmo, ensinar seus estudantes a lidar com as tecnologias de modo produtivo. Esta percepção se aproxima das ideias de Gonçalves (2018) quando alega que não basta o professor utilizar a tecnologia apenas como um complemento às aulas, com o objetivo de torná-las mais atraentes, divertidas ou modificar as aulas tradicionais rotineiras. Para o autor, é fundamental que os professores proponham situações cuja intenção é explorar “a construção e a representação do conhecimento matemático com o auxílio desses instrumentos tecnológicos e a interação entre alunos e professores.” (GONÇALVES, 2018, p. 67).

Em relação à pergunta: Você cursou disciplina(s) ou realizou pesquisa(s) que abordasse(m) e trabalhasse(m) com recursos tecnológicos? Se sim, descreva quais foram os recursos e como foi tal experiência., tivemos registros como:

Na disciplina de Informática e Ensino foi visto diversos softwares matemáticos como Geogebra e Winplot, e na disciplina de Modelagem Matemática foi usado o software Freemath para desenvolver programas computacionais que auxiliam no entendimento da modelagem, ambos foram de extrema importância para minha graduação. (LICENCIANDO FERNANDO, PERÍODO 6).

O trabalho com os softwares mencionados na disciplina de Informática e Ensino está previsto na ementa do curso (ANEXO A), uma vez que a disciplina tem como objetivos:

Objetivos Gerais Implementar práticas educativas com tecnologias digitais da informação e comunicação no processo de ensinar e aprender matemática.

Objetivos Específicos: Visando a consecução dos objetivos do PROINTER, explorar regularidades e testar conjecturas associadas e conceitos matemáticos; provocar mudança de postura didática/metodológica do professor face às ferramentas tecnológicas de apoio ao ensino da matemática, promover reflexões sistemáticas sobre propostas educativas de ensino/aprendizagem da matemática no contexto da cultura digital, vivenciar a execução de projetos de aulas de matemática em ambiente informatizado. (UFU, 2018, ficha da disciplina).

Doze dos dezesseis licenciandos relataram o uso do software GeoGebra durante a sua graduação, para fins de elaboração de situações e/ou auxílio em seus estudos, conforme vemos nas respostas a seguir:

Na disciplina PROINTER I, com a professora Alice⁶, desenvolvi uma vídeo-aula de preparação para uma aula presencial. Então ficou nítido todas as mudanças necessárias e medidas a serem tomadas em relação ao plano de uma aula que variou entre presencial e remota. Usamos aplicativos para gravação de tela e de chamada, além de apresentador de slides. Mas também conta o aprendizado com ferramentas de interação dentro da sala de aula, seja ela presencial, virtual ou remota. Também desenvolvemos muito habilidade com o software GeoGebra. (LICENCIANDA GABRIELA, PERÍODO 1).

Cursei disciplinas de programação, como também, disciplinas da área da educação em que aprendi usar alguns softwares, como geogebra entre outros, que auxiliam o ensino de matemática na educação básica e no superior. (LICENCIANDO CAIO, PERÍODO 6).

Sim, na matéria OPP. Usei um software de geometria, chamado Geogebra. (LICENCIANDO GUSTAVO, PERÍODO 8).

Sim, Informática e Ensino e Metodologia do Ensino de Matemática. Os recursos utilizados foram Geogebra, jogos que foram adaptados do Ensino presencial para o remoto.

Com o Geogebra eu aprendi vários recursos desde a parte da base dele até a produção de programas que podem ser levados para a sala de aula, já com os jogos eu entendi como se joga com ele e também como levar para aula.

A experiência em utilizá-los foi muito boa, fiz alguns planos de aula utilizando os recursos do Geogebra que me abriram a mente e me trouxeram mais ferramentas lúdicas que possibilitam meus (futuros) alunos de entenderem o conteúdo, e os jogos também me trouxeram isso, mas eu os utilizaria no formato presencial mesmo. (LICENCIANDA ANA, PERÍODO 7).

Sim. Em Programação Linear pude ver como funciona a aplicação dos conceitos por meio da utilização de aplicativos android. Em Estatística e Probabilidade pude utilizar o excel (por conta própria) para otimizar os cálculos. Em Oficina de Prática Pedagógica tive contato com o Canva e outras plataformas que foram necessárias para produção de apresentações, aulas, vídeos, apostilas etc. Em Geometria Hiperbólica e Geometria Euclidiana Espacial utilizei largamente o GeoGebra. (LICENCIANDA JÚLIA, PERÍODO 7).

Os estudantes indicam que diversos softwares foram utilizados no decorrer de diferentes disciplinas e, parece-nos que para eles, o GeoGebra desempenha um papel significativo no ensino e estudo da Matemática, fornecendo uma plataforma interativa e atraente para explorar conceitos matemáticos. Marinho (2021), fundamentado em Albuquerque (2008), acredita que não é imprescindível ter um domínio completo de todas as funcionalidades do programa para utilizá-lo, entretanto, quanto à sua

⁶ Utilizamos um nome fictício para a professora citada, a fim de resguardar a sua identidade.

utilização em sala de aula, é fundamental que o docente desempenhe um papel de mediador, especialmente ao trabalhar com conceitos e utilidades do software.

A licencianda Júlia menciona ter tido contato com a plataforma Canva, por meio da disciplina de OPP. Para Karlo-Gomes, Muniz e Souza (2021), o Canva é altamente interativo devido ao seu visual intuitivo, tornando seu uso fácil, além de permitir que estudantes e professores convidem colaboradores para discutir e fazer alterações simultâneas na produção, o que favorece o trabalho em equipe. Para os autores (2021, p. 8),

O Canva apresenta ainda uma modalidade específica para a escola. Trata-se do *Canva for Education*, que permite a elaboração e comunicação visual de aulas com a colaboração entre professores e entre professores e estudantes.

Sobre a infraestrutura das escolas, Tiago faz uma menção a uma delas onde desenvolveu um de seus estágios supervisionados:

No Estágio Supervisionado 1 fiz em um colégio particular em Uberlândia-MG e lá tinha um laboratório de informática e os alunos se divertiam no site do Rachacuca, com jogos pedagógicos. Também no laboratório de Robótica. Bem diferente dos estágios 2, 3 e 4 onde todos foram em escolas públicas e não tinham esse recurso tecnológico. Foi uma ótima experiência, pois também aprendi muito, onde naquele momento, os alunos prestavam atenção nas explicações da professora e quando havia bagunça, era uma bagunça com o objetivo de jogar, procurar responder o que foi proposto e não pela bagunça em si. (LICENCIANDO TIAGO, PERÍODO 8).

Sobre a falta de recursos tecnológicos nas escolas públicas, Gonçalves (2018, p. 66), fundamentado em Marco (2009) e Borba e Penteado (2016), relata que:

[...] muitas vezes, o que encontramos nas escolas são pequenas salas com poucas máquinas e sem profissionais, técnicos e professores, com formação para utilizá-las, ficando esses equipamentos relegados a ação da poeira e má conservação. Borba e Penteado (2016), apontam a necessidade de incentivo na melhoria da infraestrutura das escolas, além da oferta de formação inicial e continuada aos profissionais da Educação, possibilitando conhecimentos não apenas sobre as TDs, mas também sobre o como atuar junto a esses recursos tecnológicos.

Concordamos com os argumentos dos autores e ressaltamos a importância do investimento por parte do Governo, equipando as escolas com salas apropriadas e

máquinas em bom estado de funcionamento. Além disso, é fundamental garantir que professores e técnicos tenham a formação necessária para explorar tais recursos.

Para a pergunta: Você acredita que os recursos conhecidos/utilizados colaboraram com seu aprendizado durante a graduação? Dê exemplo(s) de espaços/momentos onde isso aconteceu e justifique sua resposta; de modo geral, os licenciandos novamente relataram a importância que o GeoGebra representou em seu aprendizado, como podemos ver nos seguintes relatos:

O aprendizado com o software GeoGebra é um ótimo exemplo de como o uso dele para um trabalho ou projeto sozinho influenciou em todo o aprendizado no curso em si, já que usamos a ferramenta diariamente com várias disciplinas e temas. (LICENCIANDA GABRIELA, PERÍODO 1).

Sim, utilizamos muito o software GeoGebra. Nele conseguimos ter uma visualização melhor de gráficos, curvas e etc. (LICENCIANDO LUÍS, PERÍODO 1).

Com a disciplina de geometria analítica o geogebra foi uma ferramenta que me auxiliou muito, os desenhos construídos para o estudo proposto me ajudou a entender melhor. (LICENCIANDO GUILHERME, PERÍODO 5).

Sim. No próprio colégio que citei, onde tinha sala de informática, onde os alunos interagem com os demais e dentro do curso de Matemática, colaboraram para o meu aprendizado como futuro Professor. Recursos como o Geogebra, foram muito importante. (LICENCIANDO TIAGO, PERÍODO 8).

Acredito. Um exemplo é poder aprender/estudar geometria com o auxílio do geogebra. Entretanto, aprendi a usar o software em outros momentos.

Na primeira vez que eu cursei a disciplina eu não conhecia o software, então alguns teoremas não eram tão óbvios. Logo conhecendo esse recurso me auxiliou quando cursei a disciplina novamente. (LICENCIANDO CAIO, PERÍODO 6).

Sim. O software Geogebra, é um bom exemplo! Nas aulas de Geometria espacial, eu utilizava o mesmo para ajudar na visualização de sólidos no 3D. (LICENCIANDA VITÓRIA, PERÍODO 7).

Concordamos com a ideia de que o GeoGebra colabora para o aprendizado do estudante, possibilitando uma abordagem mais dinâmica e de fácil compreensão sobre determinados assuntos. Nas aulas de geometria analítica e geometria espacial, por exemplo, o professor pode recorrer ao uso do software para a construção e explicação de gráficos e figuras geométricas, economizando o tempo gasto para realizar tal atividade se comparado à construção manual utilizando giz e lousa.

Perguntamos aos licenciandos se eles se consideravam aptos a utilizar de recursos tecnológicos em suas aulas enquanto futuro professor. Dentre as respostas, obtivemos três cenários distintos: (i) o licenciando se considerar apto; (ii) o licenciando se considerar parcialmente apto, alegando que ainda há espaço para melhorias; (iii) o licenciando não se considerar apto.

A respeito do primeiro cenário, destacamos os seguintes relatos:

Sim, os recursos tecnológicos auxiliaram minha formação e espero poder propiciar isso aos meus alunos futuramente. (LICENCIANDO FERNANDO, PERÍODO 6).

Sim, pois eu enxergo as possibilidades desses recursos para o ensino de matemática nas salas de aula, não só por motivar os estudantes, mas também por me motivar, já que a tecnologia está presente nas nossas vidas de diferentes formas. (LICENCIANDA SARA, PERÍODO 8).

Sim, acredito que tudo que é inovador e tecnológico cabe uma análise para inserção no âmbito escolar. E, assim como me ajudou, os recursos podem ajudar meus futuros alunos também. (LICENCIANDO GUSTAVO, PERÍODO 8).

Entretanto, cabe ressaltar que acreditar que os recursos tecnológicos são úteis no processo de ensino de Matemática não é suficiente para uma melhor qualidade de ensino, tampouco eficaz e damos ênfase na importância da formação continuada do professor ante a tal recurso. Essa visão é compartilhada por alguns licenciandos por meio de seus relatos:

Apesar de achar importante, ainda não me considero apto. Usar a tecnologia e fazer o link com o conteúdo, não é tão simples. (LICENCIANDA VITÓRIA, PERÍODO 7).

Não me considero completamente apto. Há alguns meses ministrei aulas de Programação e Robótica em uma escola particular de Uberlândia, e tenho sentido a diferença das aulas desse conteúdo para uma aula "tradicional" de Matemática. Pela minha experiência, posso dizer que as dificuldades que um professor enfrenta em uma sala de aula tradicional podem aumentar bastante quando a aula é ministrada em um laboratório de informática: a própria disposição dos alunos que estão constantemente de costas para o professor, problemas técnicos, distrações, entre outros. Além disso, ainda sinto bastante dificuldade em integrar conhecimentos tecnológicos com matemáticos. A minha formação é bastante limitada nesse sentido. (LICENCIANDO MATEUS, PERÍODO 8).

A seguir, trazemos os relatos dos licenciandos quanto à seguinte pergunta: Como foi sua experiência em relação às aulas remotas na graduação durante a pandemia? Quais principais pontos positivos e negativos de sua experiência?

No início estranhei, mas depois fui acostumando. Positivo seria essa interação onde numa sala de aula, talvez não tivesse essa comunicação com os demais alunos. No presencial talvez ficasse num canto e pronto e no remoto percebi que ouve essa interação. Negativo seria talvez ao fazer uma prova e cair a energia... (LICENCIANDO CARLOS, PERÍODO 8).

Carlos argumenta que mesmo remotamente houve uma comunicação com os demais estudantes. Esse ponto de vista é contrário à percepção de Juliana, que alega:

Eu detestei as aulas remotas, pois não tinha uma conexão entre os professores e alunos, era muito distante as relações e não havia muito diálogo entre professor-aluno. (LICENCIANDA JULIANA, PERÍODO 7).

Enquanto parte dos licenciandos consideraram as aulas remotas como uma experiência positiva, parte acredita que elas não colaboraram para seu aprendizado e formação, conforme vemos a seguir:

Foi uma experiência muito boa... antes eu pensava que era mamão com açúcar estudar on line. Mas percebi que não. Apesar de estar numa cadeira, no seu quarto e até às vezes tomando café assistindo aula, a dificuldade é a mesma. Pontos positivos seria essa comodidade de não sair de casa e pegar transporte coletivo, Uber... e também conhecer esses recursos que eu nunca tinha ouvido falar como Microsoft Teams, Google Meet, Zoom, Classroom e outros. Pontos negativos seria quando em uma explicação, a internet caía ou travava. (LICENCIANDO TIAGO, PERÍODO 8).

Estudar de forma remota foi uma das minhas piores motivações, por conta de ter que ficar horas utilizando recursos tecnológicos para estudar e trabalhar, e como um apaixonado pela matemática, minha maior motivação em estudar parte pela utilização de livros, cadernos, lápis, borracha e caneta. Mas o fato de não estudar torna-se pior do que estudar remotamente, por isso, é melhor aprender de forma remota do que não aprender. Tudo na vida demanda de um equilíbrio, logo o ensino não deve ser totalmente ensinado por recursos tecnológicos. (LICENCIANDA SARA, PERÍODO 8).

De 0 a 10 dou nota 7, tive vários professores que se empenharam muito para que eu conseguisse entender o conteúdo da melhor forma possível, mas a falta de contato presencial (com meus colegas não só dentro da sala de aula, mas fora também), o telefone e a cama ao lado

às vezes falavam mais alto e eu cedia. (LICENCIANDA ANA, PERÍODO 7).

A minha experiência pessoal como aluno foi de mal a pior com o avanço da pandemia. As aulas remotas e a divisão das atividades em síncronas e assíncronas permitiram ao aluno maior flexibilidade nos estudos. No entanto, essa maior flexibilidade não foi acompanhada por maior responsabilidade no meu caso, e no de muitos colegas. Isso, acompanhado das dificuldades da própria pandemia, que já são de conhecimento de todos, trouxe muita frustração, afastamento da universidade, preocupação excessiva, entre outros problemas.

Para mim, os pontos positivos das aulas remotas são: maior flexibilidade de horário, nenhuma necessidade de deslocamento, estar no conforto de casa. Os pontos negativos são: falta de contato entre alunos e professores, excesso de atividades impostas por alguns professores, inseparabilidade de local de estudo e local de descanso/lazer, problemas com recursos tecnológicos. (LICENCIANDO MATEUS, PERÍODO 8).

De acordo com Salvagni, Wojcichoski e Guerin (2020), o ensino remoto possui características que podem dificultar o processo de aprendizagem, uma vez que a interação entre professor e estudante é fundamental no processo educacional. Como características do ensino remoto podemos pensar na falta de interação presencial e limitações nas práticas de laboratórios. Além disso, a falta de diálogo é extremamente perigosa, pois pode levar a uma percepção de que o conhecimento é irrelevante, desnecessário e, portanto, dispensável para os estudantes que estão imersos na lógica da especialização intensa, onde tudo o que não estiver diretamente relacionado ao objeto de estudo é deixado de lado. Para os autores

[...] ao contrário do que se pode por vezes pensar, “transgredir” a pauta acadêmica dos conteúdos programáticos, proporcionando espaços de trocas e discussões em sala de aula, é uma importante forma de se construir o conhecimento junto aos alunos, o que acaba não sendo possível em um modelo de aulas no qual os alunos participam de maneira passiva. (SALVAGNI; WOJCICHOSKI; GUERIN, 2020, p.7)

O ensino remoto possibilitou que os estudantes mantivessem acesso à educação mesmo que em situações adversas, entretanto, concordamos com o argumento dos autores e de parte dos licenciandos de que a interação presencial entre os estudantes e professores proporciona um ambiente de aprendizagem rico em compartilhamento de ideias e discussões em tempo real. Esses aspectos desempenham um papel importante no processo educacional, estimulando a colaboração e desenvolvimento dos estudantes.

Finalizando a pesquisa, pedimos sugestões aos licenciandos de futuras ações, na licenciatura, envolvendo recursos tecnológicos. Parte dos licenciandos indicaram a possibilidade da oferta de cursos de extensão, mas não especificaram como tais cursos seriam trabalhados, nem como poderiam ser abordadas as TDs. Entretanto, gostaríamos de destacar os seguintes relatos:

Explorar e desenvolver estudos utilizando softwares e plataformas de jogos, como o Scratch, o Godot, o Unity... Softwares como esses permitem a criação de jogos digitais e sua programação tendem a serem mais simples, eu acredito que em alguns anos será comum ver docentes utilizando jogos digitais na sala de aula. (LICENCIANDA SARA, PERÍODO 8).

As minhas sugestões vão para os cursos de licenciatura em especial, mas valem para todo o corpo de pesquisadores e professores que compõem a universidade. Não tenho sugestões específicas para os cursos, mas sei que os cursos de licenciatura precisam mudar urgentemente. As licenciaturas estão muito desconectadas da realidade da escola de hoje em dia. Os celulares, os computadores, os jogos, as redes sociais são uma realidade cada vez mais presente na escola, e não se vê quase nada disso na faculdade. Os professores precisam de formação no desenvolvimento de aulas que envolvam recursos tecnológicos. Para mim, o maior problema não é falta de vontade por parte dos professores, e muito menos falta de recurso, mas sim a falta de formação. (LICENCIANDO MATEUS, PERÍODO 8).

Dentre os softwares e plataformas mencionados por Sara, destacamos o Scratch. Tal plataforma⁷ é a maior comunidade de programação gratuita para crianças, segundo a sua própria plataforma. Nela, podemos encontrar uma imensa quantidade de projetos e jogos, envolvendo os mais diversos assuntos. De acordo com Zoppo (2016), o Scratch oferece ao estudante uma abordagem de aprendizado inovadora, caracterizada pela interatividade e dinamicidade. Isso ocorre porque o sujeito precisa desenvolver estratégias mentais e dar comandos para que o computador os execute, tarefa essa que pode se tornar complexa e desafiadora.

Com o auxílio de aplicativos como o Scratch, o professor pode preparar aulas envolvendo jogos, brincadeiras e atividades divertidas no processo de ensino, com a possibilidade de tornar o aprendizado mais envolvente e estimulante quando comparado às aulas tradicionais. Além disso, ao planejar aulas envolvendo o Scratch, o professor pode propor discussões que envolvam uma relação entre a realidade de

⁷ Para mais informações, consulte <https://scratch.mit.edu>.

crianças cada vez mais conectadas ao mundo virtual ao seu processo de aprendizagem.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste trabalho, fomos identificando elementos que possibilitam que a utilização das tecnologias digitais possa transformar o ambiente educacional, proporcionando novas oportunidades de aprendizagem e promovendo uma abordagem mais dinâmica e interativa, a depender do planejamento e organização do ensino pelo professor. No entanto, é importante ressaltar que a incorporação das tecnologias digitais na educação também enfrenta desafios significativos. Um dos principais desafios diz respeito à formação dos professores, que necessitam adquirir competências tecnológicas e pedagógicas para integrar as TDs em suas práticas educacionais, buscando se atualizar e aprimorar seu conhecimento sobre uma temática que está em constante transformação.

Por meio deste estudo verificamos que o Curso de Matemática, Licenciatura na modalidade presencial da UFU, aborda as TDs em determinadas disciplinas, possibilitando aos graduandos estudo e compreensão de como os recursos tecnológicos podem ser integralizados ao estudo e ao ensino de Matemática.

Destacamos o grande número de relatos quanto ao uso do GeoGebra por parte dos licenciandos e consideramos que ele possui grande potencial pedagógico, pois é uma plataforma intuitiva, acessível e gratuita. Ainda que o professor ou o estudante não saiba utilizá-lo, existe uma vasta gama de tutoriais e dicas online para auxiliar a suprir tal necessidade.

Percebemos, também, que todos licenciandos participantes deste estudo consideram o uso das TDs para o ensino de Matemática importante, ainda que alguns deles não se sintam preparados para integrá-las a sua futura prática pedagógica, mas deixam claro que pretendem continuar estudando e se aprimorando.

Para finalizar, gostaríamos de ressaltar que as TDs não têm e não devem ter o papel de substituir as aulas tradicionais. Compartilhamos da ideia de alguns dos licenciandos de que as aulas tradicionais proporcionam um ambiente único de aprendizado, interação e socialização, onde o diálogo, o compartilhamento de ideias e a interação entre estudantes e professores são fundamentais para o desenvolvimento dos estudantes.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, S. M. de. **A formação inicial de professores de matemática na modalidade a distância: um olhar sob a perspectiva histórico-cultural.** Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2023. 229f. DOI: <http://doi.org/10.14393/ufu.te.2023.52>. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/37567>. Acesso em 15 maio 2023.

ARRUDA, E. P. Formação de professores no contexto das tecnologias digitais: ultrapassando os discursos técnicos na presença e na distância. In: ARRUDA, E. P. (org.). **Educação a distância no Brasil: a Pedagogia em foco.** Uberlândia: EDUFU, 2014. v. 2. p. 11-23.

BORBA, M. de C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática.** 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2016.

CAMPOS, J. R. P. **Os Usos das Tecnologias Digitais nas Licenciaturas em Matemática a Distância em Minas Gerais.** 2018. 187f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2018.

CARNEIRO, R. F.; PASSOS, C. L. B. A utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação nas aulas de Matemática: limites e possibilidades. **Revista Eletrônica de Educação,** São Carlos, v. 8, n. 2, p.101-119, 2014.

DALCOL, C. I. G. **Formação docente em matemática: um olhar sobre a abordagem tecnológica nos currículos das licenciaturas em Matemática da UAB.** 2018. 87 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2018.

FREIRE, P. **Educação e Mudança.** 1. ed. Rio de Janeiro, 1979.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa.** 1. ed. São Paulo, 1996.

GONÇALVES, E. H. **A utilização de tecnologias digitais no curso de Licenciatura em Matemática PARFOR/EaD da Universidade Federal de Uberlândia.** Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018. 205f. DOI: <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.di.2018.524>.

GONÇALVES, E. H. **Organização de uma disciplina na modalidade a distância na perspectiva da Atividade Orientadora de Ensino abordando tecnologias digitais no ensino de Matemática.** Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2023. 343f. DOI: <http://doi.org/10.14393/ufu.te.2023.7038>.

GONÇALVES, E. H.; MARCO, F. F. A formação de futuros professores de Matemática frente às tecnologias digitais. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 18, n. 2, p. 121-130, 2021. DOI: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.110210>.

GONÇALVES, N. T. L. P.; KAUARK, F. da S.; SANTOS, F. L. dos; COMARÚ, M. W.; OLIVEIRA, A. J. de. Softwares e potencialidades educativas: uma possível (re)conceituação frente aplicação de múltiplas metodologias. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, Vitória, v. 6, n. 02, p. 131-142, 2019. DOI: <https://doi.org/10.36524/dect.v6i02.164>. Acesso em: 12/12/2022.

GUIMARÃES, J. M. de M. Educação, globalização e educação a distância. **Revista Lusófona de Educação**, Lisboa, v. 9, n. 9, p. 139-158. Disponível em: <https://revistas.ulusofona.pt/index.php/rleducacao/article/view/663>. Acesso em: 12 dez. 2022.

IMPA. **Portal da OBMEP Matemática**, 2023. Disponível em: <https://portaldaobmp.impa.br/index.php/site/index?a=1>. Acesso em: 29 maio 2023.

KARLO-GOMES, G.; MUNIZ, A. de O.; SOUZA, S. de J. P. de. As TDICs no campo de atuação social vida pública: uma sequência didática do gênero textual linha do tempo com o Canva. **Educação em Foco**, Juiz de Fora, v. 26, n. Especial 03, p. e26071, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/edufoco/article/view/36379>. Acesso em: 15 jun. 2023.

LEAL, V. M. M. **As TIC como actividade de enriquecimento curricular no 1º ciclo do ensino básico**. 2009. 83f. Projeto de Investigação - Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti, Porto, 2009.

MARINHO, G. dos S. **Novas tecnologias educacionais no ensino da matemática: desafios e possibilidades**. 2021. 36 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Patos, 2021.

OLIVEIRA, A. J. de; RIBEIRO, E.; BADKE, W. Como futuros professores de matemática entendem o uso das tecnologias digitais na educação matemática. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, Vitória, v. 7, n. 01, p. 53-68, 2017. DOI: <https://doi.org/10.36524/dect.v7i01.187>. Acesso em: 12 dez. 2022.

OLIVEIRA, M. F. de. **Metodologia Científica**: um manual para a realização de pesquisas em administração. Catalão: UFG, 2011.

RICHIT, A.; COLLING, J. Conhecimentos pedagógico, tecnológico e do conteúdo na formação inicial do professor de Matemática. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 21, n. 2, p. 394-421, 2019. DOI: <https://doi.org/10.23925/10.23925/1983-3156.2018v21i2p394-421>.

SALVAGNI, J.; WOJCICHOSKI, N.; GUERIN, M. Desafios à implementação do ensino remoto no ensino superior brasileiro em um contexto de pandemia. **Educação Por Escrito**, Porto Alegre, v. 11, n. 2, p. 1-12, 2020. DOI: <https://doi.org/10.15448/2179-8435.2020.2.38898>. Acesso em: 06 jun. 2023.

SCHILLER, J.; LAPA, A. B.; CERNY, R. Z. Ensinar com as tecnologias de informação e comunicação: retratos da docência. **E-curriculum**, São Paulo, v.7, n.1, p.1-19, 2011.

SILVA, C. S.; JUNIOR, A. G. S.; NETO, J. de M. V.; SANTOS, D. M. S; COSTA, C. L. N. do A. O processo de globalização no brasil da década de 1950 até 2012. **Caderno de Graduação - Ciências Humanas e Sociais**, Sergipe, v. 2, n. 1, p. 55-60, 2014.

<https://periodicos.set.edu.br/cadernohumanas/article/view/982>. Acesso em: 12 dez. 2022.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA (UFU). Faculdade de Matemática. **Projeto Pedagógico (PPC):** Licenciatura em Matemática. Uberlândia, MG, 2018. Disponível em: <http://www.famat.ufu.br/system/files/conteudo/famat31304-informat-ensino.pdf>. Acesso em 05 jun. 2023.

VENTURA, M. M. O Estudo de Caso como Modalidade de Pesquisa. **Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 5, p. 383-386, 2007. Disponível em: http://sociedades.cardiol.br/socerj/revista/2007_05/a2007_v20_n05_art10.pdf. Acesso em: 15 jun. 2023.

VIEIRA, R. S. O Papel das tecnologias da informação e comunicação na educação a distância: um estudo sobre a percepção do professor/tutor. **Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância**, São Paulo, v. 10, s/n, p. 65-70, 2011. DOI: <https://doi.org/10.17143/rbaad.v10i0.233>. Acesso em: 12 dez. 2022.

ZOPPO, B. M. O uso do Scratch no ensino da matemática. **Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática**, Curitiba, 2016. Disponível em: http://www.ebrapem2016.ufpr.br/wp-content/uploads/2016/04/gd6_beatriz_zoppo.pdf. Acesso em: 06 jun. 2023.

ANEXO A – EMENTA DA DISCIPLINA INFORMÁTICA E ENSINO



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

CÓDIGO: FAMAT31304	COMPONENTE CURRICULAR: INFORMÁTICA E ENSINO – PROINTER II	
UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE: FACULDADE DE MATEMÁTICA		SIGLA: FAMAT
CH TOTAL TEÓRICA: 0	CH TOTAL PRÁTICA: 90	CH TOTAL: 90

OBJETIVOS

Objetivos Geral: Implementar praticas educativas com tecnologias digitais da informação e comunicação no processo de ensinar e aprender matemática.

Objetivos Específicos: Visando a consecução dos objetivos do PROINTER, explorar regularidades e testar conjecturas associadas a conceitos matemáticos; provocar mudança de postura didática/metodológica do professor face às ferramentas tecnológicas de apoio ao ensino da matemática, promover reflexões sistêmicas sobre propostas educativas de ensino/aprendizagem da matemática no contexto da cultura digital, vivenciar a execução de projetos de aulas de matemática em ambiente informatizado.

EMENTA

Análise da viabilidade da utilização das tecnologias digitais da informação e comunicação no processo de ensinar e aprender matemática em diferentes contextos de educação digital; planejamento de aulas de matemática em ambiente informatizado; análise de diferentes recursos de informática para o ensino e aprendizagem da matemática para pessoas com necessidades especiais: elaboração projetos com informática para ensino/aprendizagem da matemática. A inserção de novas tecnologias em ambiente escolar e seus reflexos no currículo de matemática e nos cursos de formação de professores.

PROGRAMA

Os conteúdos explicitados a seguir referem-se essencialmente à forma com que as atividades serão desenvolvidas. Por ser esta uma disciplina associada ao PROINTER deseja-se que tais conteúdos sejam desenvolvidos através de ações integradas com a participação contínua dos alunos. Pretende-se promover a articulação teoria-prática na formação do estudante, articulando e aprofundando temáticas que consolidem os objetivos da formação de professor nas diversas áreas que compõem a estrutura curricular do Curso de Matemática, possibilitando que o estudante seja capaz de refazer o processo de pesquisa, discutindo essa específica metodologia de ensino-aprendizagem e seus resultados e consequências, tendo em vista ampliar a compreensão a respeito dos contextos educacionais e de seus condicionantes e dando elementos para que

sejam desenvolvidos materiais e resultados com vistas a suas socializações junto ao SEILIC.

1. AMBIENTE VIRUTAL DE APRENDIZAGEM

- 1.1. WebQuest nas aulas de matemática
- 1.2. Blog nas no ensino e aprendizagem da matemática
- 1.3. Constituição de sistema de gerenciamento de cursos (Plataforma Moodle)
- 1.4. Ambiente virtual de aprendizagem para mobiles
- 1.5. Implementação de um ambiente virtual de aprendizagem

2. OBJETOS DE APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

- 2.1. Análise de objetos de aprendizagem de matemática
- 2.2. Analise aplicativos no ensino e aprendizagem da matemática
- 2.3. Implementação de um objeto de aprendizagem de matemática

3. SOFTWARES NAS AULAS DE MATEMÁTICA

- 3.1. Softwares de geometria dinâmica (Geogebra)
- 3.2. Sistema de computação algébrica e numérica (Maxima)
- 3.3. Solução de problemas matemáticos utilizando os softwares desta seção
- 3.4. Implementação de resoluções de problemas

4. PROJETOS DE INFORMÁTICA NO ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

- 4.1. Implementação de propostas educativas com álgebra
- 4.2. Implementação de propostas educativas com geometria
- 4.3. Implementação de propostas educativas com cálculo
- 4.4. Implementação de propostas educativas com trigonometria

Fonte: Projeto Pedagógico do Curso. Disponível em:

<http://www.famat.ufu.br/system/files/conteudo/famat31304-informat-ensino.pdf>. Acesso em

05/06/2023.

APÊNDICE A – Questionário acerca do uso de recursos tecnológicos na Licenciatura em Matemática – UFU

1 - Em qual período está matriculado(a)? *

Sua resposta

2 - Qual a sua opinião sobre o uso de recursos tecnológicos no ensino de Matemática na Educação Básica? *

Sua resposta

3 - Você cursou disciplina(s) ou realizou pesquisa(s) que abordasse(m) e trabalhasse(m) com recurso tecnológicos? Se sim, descreva quais foram os recursos e como foi tal experiência. *

Sua resposta

4 - Você acredita que os recursos conhecidos/utilizados colaboraram com seu aprendizado durante a graduação? Dê exemplo(s) de espaços/momentos onde isso aconteceu e justifique sua resposta. *

Sua resposta

5 - Enquanto futuro professor, você se considera apto a utilizar tais recursos em suas aulas? Comente sua resposta. *

Sua resposta

6 - Como foi sua experiência em relação às aulas remotas na graduação durante a pandemia? Quais principais pontos positivos e negativos de sua experiência? *

Sua resposta

7 - Você tem sugestões para futuras ações, na licenciatura, envolvendo recursos tecnológicos? *

Sua resposta
